

PCT/JP2004/012458

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24.08.2004

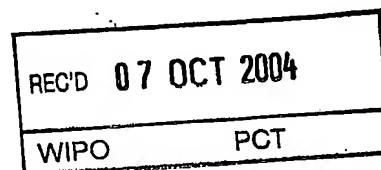
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   8 月 2 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 3 0 6 6 2 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 3 0 6 6 2 1 ]

出      願      人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):



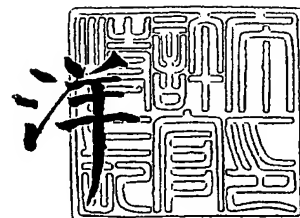
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   9 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 5 8 6 1

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2033750202  
【提出日】 平成15年 8月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01M 08/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 尾関 正高  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 中村 彰成  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 田中 良和  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

水素を含む燃料ガスと酸化剤とから電力を発生させる燃料電池と、原料から前記燃料ガスを生成する燃料生成器と、前記燃料生成器に空気を供給するパージ空気供給手段と、前記燃料電池のカソードに原料を供給する原料カソード供給手段と、前記燃料生成手段から前記燃料電池までの燃料ガス経路上に前記燃料電池をバイパスするバイパス手段と、前記燃料生成器から排出されるガスの経路を前記燃料ガス経路またはバイパス手段にいずれかに切替える切替手段と、前記燃料電池のアノードの入口及び出口を閉止するアノード閉止手段とを備え、前記燃料電池の発電を停止する際に前記原料カソード供給手段は前記燃料電池のカソードに原料を供給し、前記アノード閉止手段はアノードの入口及び出口を閉止し、かつ前記切替手段によりバイパス手段側に切替え、前記水供給手段により水を供給した後、前記パージ空気供給手段により空気を供給することを特徴とする燃料電池システム。

**【請求項 2】**

水素を含む燃料ガスと酸化剤とから電力を発生させる燃料電池と、原料から前記燃料ガスを生成する燃料生成器と、前記燃料生成器に水を供給する水供給手段と、前記燃料生成器に空気を供給するパージ空気供給手段と、前記燃料電池のカソードに原料を供給する原料カソード供給手段と、前記燃料電池のアノードに原料を供給する原料アノード供給手段と、前記燃料生成手段から前記燃料電池までの燃料ガス経路上に前記燃料電池をバイパスするバイパス手段と、前記燃料生成器から排出されるガスの経路を前記燃料ガス経路またはバイパス手段にいずれかに切替える切替手段とを備え、前記燃料電池の発電を停止する際に、前記原料カソード供給手段は前記燃料電池のカソードに原料を供給し、前記原料アノード供給手段が前記燃料電池のアノードに原料を供給し、かつ前記切替手段によりバイパス手段側に切替え、前記水供給手段により水を供給した後、前記パージ空気供給手段により空気を供給することを特徴とする燃料電池システム。

**【請求項 3】**

遅くとも前記燃料電池の電圧が開放電圧に到達する以前に、前記燃料電池の停止動作を開始することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料電池システム。

**【請求項 4】**

前記原料アノード供給手段は、前記原料カソード供給手段が前記燃料電池のカソードに原料の供給を開始した後に、前記燃料電池のアノードに原料の供給を開始することを特徴とする請求項 2 記載の燃料電池システム。

**【請求項 5】**

前記燃料電池のアノードの入口及び出口を閉止するアノード閉止手段を備え、前記アノード閉止手段は前記原料アノード供給手段が前記燃料電池のアノードに原料を供給した後、前記燃料電池のアノードの入口及び出口を閉止することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の燃料電池システム。

**【請求項 6】**

前記燃料電池のカソードの入口及び出口を閉止するカソード閉止手段を備え、前記カソード閉止手段は前記原料カソード供給手段が前記燃料電池のカソードに原料を供給した後、前記燃料電池のカソードの入口及び出口を閉止することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の燃料電池システム。

**【請求項 7】**

原料と、前記燃料電池のアノードから排出される残余燃料と、前記燃料生成器から前記バイパス手段を経由して供給される燃料との少なくとも 1 つを燃焼する燃焼器を備え、装置の起動時に、前記燃焼器にて燃焼が開始された後に、前記アノード閉止手段は前記燃料電池のアノードの入口及び出口を開放することを特徴とする請求項 1、5 または 6 のいずれかに記載の燃料電池システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池を用いて発電を行う燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

以下に、従来の燃料電池システムについて説明する。

【0003】

図3に示すように、従来の燃料電池システムは、アノードに供給される燃料ガスとカソードに供給される酸化剤を用いて発電を行う固体高分子形の燃料電池1と、原料としての天然ガスに水を添加して改質し水素に富んだ燃料ガスを生成する燃焼生成器2と、燃料生成器2に水を供給する水供給手段3と、燃料電池1からの排出燃料ガスを燃焼する燃焼器4と、酸化剤としての空気を燃料電池1に供給するブローア5と、パージ用空気供給手段6とを備える。

【0004】

燃料電池システムは、運転時以外は安全上、燃料ガス経路から水素に富んだ燃料ガスを追い出しておくことが必要なので、燃料電池システムを停止する際には燃焼生成器2の天然ガス供給経路より窒素を流入せしめ、燃焼生成器2、燃料電池1を経由して燃焼器4から排出することが一般的であるが、窒素の貯蔵装置を省略するための技術として、燃料電池システムの停止時に燃焼生成器2に水供給手段3を用いて水のみを供給して生成した水蒸気を用いて燃料ガス経路内の水素に富んだ燃料ガスを追い出した後、パージ用空気供給手段6より空気を流入せしめて燃料ガス経路を空気でパージする方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】国際公開第01/97312号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来例の燃料電池システムにおいて、水蒸気で装置内の燃料ガス経路の水素を追い出した後に空気を燃料電池へ供給するとアノードの電は酸化雰囲気気にさらされる。固体高分子形燃料電池の場合、アノードの電には、白金とルテニウムの合金が触媒として一般的に用いられるが、この合金触媒は酸化雰囲気気に晒されることにより触媒性能が徐々に劣化していくことが分かっている。そのため、燃料電池システムの起動停止に際して、アノードに空気を流通させる事は燃料電池システムの耐久性を低下させる原因となる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、

第1の本発明の燃料電池システムは、水素を含む燃料ガスと酸化剤とから電力を発生させる燃料電池と、原料から前記燃料ガスを生成する燃料生成器と、前記燃料生成器に空気を供給するパージ空気供給手段と、前記燃料電池のカソードに原料を供給する原料カソード供給手段と、前記燃料生成手段から前記燃料電池までの燃料ガス経路上に前記燃料電池をバイパスするバイパス手段と、前記燃料生成器から排出されるガスの経路を前記燃料ガス経路またはバイパス手段にいずれかに切替える切替手段と、前記燃料電池のアノードの入口及び出口を閉止するアノード閉止手段とを備え、前記燃料電池の発電を停止する際に前記原料カソード供給手段は前記燃料電池のカソードに原料を供給し、前記アノード閉止手段はアノードの入口及び出口を閉止し、かつ前記切替手段によりバイパス手段側に切替え、前記水供給手段により水を供給した後、前記パージ空気供給手段により空気を供給することを特徴とする。

【0007】

第2の本発明は、水素を含む燃料ガスと酸化剤とから電力を発生させる燃料電池と、原料から前記燃料ガスを生成する燃料生成器と、前記燃料生成器に水を供給する水供給手段と、前記燃料生成器に空気を供給するパージ空気供給手段と、前記燃料電池のカソードに原料を供給する原料カソード供給手段と、前記燃料電池のアノードに原料を供給する原料アノード供給手段と、前記燃料生成手段から前記燃料電池までの燃料ガス経路上に前記燃料電池をバイパスするバイパス手段と、前記燃料生成器から排出されるガスの経路を前記燃料ガス経路またはバイパス手段にいずれかに切替える切替手段とを備え、前記燃料電池の発電を停止する際に、前記原料カソード供給手段は前記燃料電池のカソードに原料を供給し、前記原料アノード供給手段が前記燃料電池のアノードに原料を供給し、かつ前記切替手段によりバイパス手段側に切替え、前記水供給手段により水を供給した後、前記パージ空気供給手段により空気を供給することを特徴とする。

【0008】

第3の本発明は、遅くとも前記燃料電池の電圧が開放電圧に到達する時以前に、前記燃料電池の発電を停止する時に行う動作を開始すること。

【0009】

第4の本発明は、前記原料アノード供給手段は、前記原料カソード供給手段が前記燃料電池のカソードに原料の供給を開始した後に、前記燃料電池のアノードに原料の供給を開始することを特徴とする。

【0010】

第5の本発明は、前記燃料電池のアノードの入口及び出口を閉止するアノード閉止手段を備え、前記アノード閉止手段は前記原料アノード供給手段が前記燃料電池のアノードに原料を供給した後、前記燃料電池のアノードの入口及び出口を閉止することを特徴とする。

【0011】

第6の本発明は、前記燃料電池のカソードの入口及び出口を閉止するカソード閉止手段を備え、前記カソード閉止手段は前記原料カソード供給手段が前記燃料電池のカソードに原料を供給した後、前記燃料電池のカソードの入口及び出口を閉止することを特徴とする。

【0012】

第7の本発明は、原料と、前記燃料電池のアノードから排出される残余燃料と、前記燃料生成器から前記バイパス手段を経由して供給される燃料との少なくとも1つ、または、混合物を燃焼する燃焼器を備え、装置の起動時には、前記燃焼器にて燃焼が開始された後に、前記アノード閉止手段は前記燃料電池のアノードの入口及び出口を開放することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

以上から明らかなように、本発明は、窒素の貯蔵装置を省略し窒素以外の代替流体でパージを行なう燃料電池システムにおいて、燃料電池のアノードが酸素の存在する酸化雰囲気中に晒される状況が発生しないため、耐久性の低下を招く事のない燃料電池システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における燃料電池システムの構成図である。従来例と同じ構成要素には同じ番号を付与している。

【0016】

本発明の第1の実施の形態における燃料電池システムは、燃料ガスと酸化剤を用いて発電を行う固体高分子形の燃料電池1と、原料としての天然ガスに水を添加して改質し水素に富んだ燃料ガスを生成する燃焼生成器2と、燃料生成器2に水を供給する水供給手段3と、燃料電池1からの排出燃料ガスを燃焼する燃焼器4と、酸化剤としての空気を燃料電

池 1 のカソードに供給するブローア 5 と、パージ用空気供給手段 6 と、燃料生成器 2 から送出される流体を燃料電池 1 のアノードへ供給する燃料ガス供給流路と、燃料生成器 2 から送出される流体を燃料電池をバイパスして排出燃焼ガスを燃焼器へ供給するための経路へ導くためのバイパス管 7 への切り換えを行なう流路切換手段 8 と、燃料電池 1 から残余燃料ガスが排出される経路上の開閉弁 9 と、原料を燃料電池 1 のカソードへ供給する原料カソード供給手段 10 と、ブローア 5 から燃料電池 1 への空気の入口側と燃料電池 1 から排出される空気の出口側を開閉する開閉弁を有するカソード閉止手段 11 とを備える。なお、ここで上記原料は、天然ガスに限定されるものでなく、都市ガス、メタン、プロパン等の炭化水素、メタン、エタノール等のアルコールに例示される少なくとも炭素及び水素から構成される化合物を含むものであればいずれの材料でも構わない。ただし、アルコール等の液体原料は気化された原料ガスが好ましい。

#### 【0017】

また、流路切換手段 8 がバイパス流路を形成し、燃料生成器 2 から送出される流体をバイパス管 7 へ供給するように設定された場合は燃料電池 1 への燃料ガスの入口側が閉止状態となるため、流路切換手段 8 と開閉弁 9 とからアノード閉止手段 12 が構成される。

#### 【0018】

燃料電池システムの運転時は、燃料生成器 2 は約 700℃程度の温度に維持されて天然ガスと水から水素に富んだ燃料ガスを生成し、燃料ガスは供給流路を形成した流路切換手段 8 を経由して燃料電池 1 へ送られる。燃料電池 1 では燃料ガス中の水素とブローア 5 から開放状態のカソード閉止手段を経由して供給される空気中の酸素とを用いて発電が行われ、発電で消費されなかった残余燃料ガスは開放状態の開閉弁 9 を経由して燃焼器 4 へ送られ燃焼され燃料生成器 2 の温度維持を行うための熱源に用いられる。

#### 【0019】

燃料電池システムが発電を停止する際には、ブローア 5 を停止して燃料電池 1 のカソードへの空気供給を停止し、燃料電池 1 の電圧が開放電圧になる前に、原料カソード供給手段 10 は原料を燃料電池 1 のカソードへ供給を開始する。原料が燃料電池 1 のカソード内の空気をほぼ全量追い出したときにカソード閉止手段 11 を閉止状態にし、原料カソード供給手段 10 は原料を燃料電池 1 のカソードへ供給するのを停止する。

#### 【0020】

また、流路切換手段 8 はバイパス管 7 側へ切り替えられ、バイパス流路を形成するとともに開閉弁 9 を閉止状態にすることにより、燃料電池 1 のアノードに存在する燃料ガスを封入し、燃料生成器 2 への原料の供給を停止する。一方、水供給手段 3 による燃料生成器 2 への水の供給は継続させる。燃料生成器 2 へ供給された水は燃料生成器 2 の熱で水蒸気となり、燃料生成器 2 内に残っている水素に富んだ燃料ガスを押し出し流路切換手段 8、バイパス管 7 を経由して燃焼器 4 で燃焼させる。その後、次第に水素に富んだ燃料ガスの量が減少してくため燃焼器 4 での燃焼は停止するが、燃料生成器 2 の余熱で水蒸気の生成は継続される。

#### 【0021】

燃料生成器 2 で生成された水蒸気の量が燃料生成器 2 内の水素に富んだ燃料ガスを十分追い出す量に達し、かつ、燃料生成器 2 の温度が 400℃程度まで低下した時、水供給手段 3 による水の供給を停止してパージ用空気供給手段 6 により空気を供給することにより燃料生成器 2 の中の水蒸気を押し出し流路切換手段 8、バイパス管 7 を経由して燃焼器 4 から排出する。燃料生成器 2 や各部配管内部の水蒸気を追い出し切ったときパージ用空気供給手段 6 は空気の供給を停止し、燃料電池システムの停止処理を完了する。

#### 【0022】

前記の 400℃という温度は燃料生成器 2 に用いられる触媒がルテニウムを主成分としている場合を想定しており、触媒が高温時に空気に触れて酸化することにより性能劣化を引き起こさないためにある程度の安全率を見込んで設定した温度である。そのため安全率の設定によっては温度は変化することは当然であり、また、触媒の種類が異なればおのずと違った温度に設定されるべきである。

## 【0023】

次に、燃料電池システムを起動する場合は、流路切換手段 8 はバイパス流路を形成したまま原料を燃料生成器 2、流路切換手段 8、バイパス管 7 を経由して燃焼器 4 へ供給し燃焼を行なう。と同時に、水供給手段 3 は燃料生成器 2 へ水の供給を行なう。そして、燃焼器 4 により燃料生成器 2 が約 700℃ に加熱され、原料から水素に富んだ燃料ガスに変換される。燃料生成器 2 に含まれる一酸化炭素除去部（図示せず）の温度が安定し、燃料ガス中に含まれる一酸化炭素の濃度が燃料電池 1 のアノード電を劣化させない程度（約 20ppm）まで低下した時点で、開閉弁 9 を開き、流路切換手段 8 は燃料ガス供給流路側へ切替えられ、燃料ガスを流路切換手段 8、燃料電池 1、開閉弁 9 を経由して燃焼器 4 へ供給する。

## 【0024】

同時にカソード閉止手段 11 を開放状態にし、ブローア 5 は燃料電池 1 のカソードへ空気の供給を開始し、燃料電池 1 での発電を開始する。

## 【0025】

以上のように、燃料電池システムの停止時において、流路切換手段 8 はバイパス流路を形成し開閉弁 9 を閉止状態にして燃料電池 1 のアノードに燃料ガスを封入することにより、窒素を用いない場合でも燃料電池 1 のカソードへ空気を流入させる事無く安全に停止できるので、燃料電池 1 のアノードを酸素の存在する酸化雰囲気中に晒す事はない。さらに、原料カソード供給手段 10 は原料を燃料電池 1 のカソードへ供給しカソードの空気を追い出してから停止するため、燃料電池 1 が固体高分子形であり固体高分子からなる電膜を介してカソードからアノードへのガス拡散が発生しても、アノードに空気が混入しないため、燃料電池システムの耐久性低下を招く事はない。かつ、上記の原料によるカソードの空気排出動作を燃料電池 1 が開放電圧に到達する以前に開始するため、燃料電池 1 のカソード、アノード間に高い電位差が発生し、微弱電流がながれることによる電の溶出も発生せず、燃料電池システムの耐久性低下を招かない。

## 【0026】

また、カソード閉止手段 11 を閉止状態にすることにより、原料カソード供給手段 10 により燃料電池 1 のカソードへ供給した原料は封入されるため、停止期間が長くなっても外部から空気が燃料電池 1 へ到達する事は無く、長期停止時を含めて燃料電池システムの耐久性の低下を招く心配はない。

## 【0027】

一方、燃料生成器 2 は最初に水蒸気で内部の燃料ガスを押し出し、温度が十分低下してから空気で水蒸気を追い出すため、高温状況下で可燃性ガスを内部に滞留させる危険性もなく、停止時に内部に水を滞留させないため、次回起動時に配管中に水がたまり燃料ガスの供給を不安定にすることもない。

## 【0028】

そして起動時には、燃焼器 4 での燃焼を開始した後に流路切換手段 8 を燃料ガス供給流路側に切り替え、開閉弁 9 を開いて、燃料電池 1 に封入されていた燃料ガスを燃焼器 4 で燃焼させる事により、燃料電池 1 に封入されていた燃料ガスを外部へ放出する事がなく、燃料ガスが外部に排出される危険性は生じない。

## 【0029】

（実施の形態 2）

図 2 は本発明の実施の形態 2 における燃料電池システムの構成図である。従来例もしくは本発明の実施の形態 1 と同じ構成要素には同じ番号を付与している。

## 【0030】

本発明の第 2 の実施の形態における燃料電池システムは、燃料ガスと酸化剤を用いて発電を行う固体高分子形の燃料電池 1 と、原料としての天然ガスに水を添加して改質し水素に富んだ燃料ガスを生成する燃焼生成器 2 と、燃料生成器 2 に水を供給する水供給手段 3 と、燃料電池 1 からの排出ガスを燃焼する燃焼器 4 と、酸化剤としての空気を燃料電池 1 のカソードに供給するブローア 5 と、パージ用空気供給手段 6 と、燃料生成器 2 から送出さ



れる流体を燃料電池1のアノードへ供給する燃料ガス供給流路と、燃料生成器2から送出される流体を燃料電池をバイパスして排出燃焼ガスを燃焼器へ供給するための経路へ導くためのバイパス管7への切り換えを行なう流路切換手段8と、燃料電池1から残余燃料ガスが排出される経路上の開閉弁9と、原料を燃料電池1のカソードへ供給する原料カソード供給手段10と、ブローア5から燃料電池1への空気の入口側と燃料電池から排出される空気の出口側を開閉する開閉弁かを有するカソード閉止手段11と、原料を燃料電池1のアノードへ供給する原料アノード供給手段13とを備える。

#### 【0031】

また、流路切換手段8がバイパス流路を形成し、燃料生成器2から送出される流体をバイパス管7へ供給するように設定された場合は燃料電池1への燃料ガスの入口側が閉止状態となるため、流路切換手段8と開閉弁9とからアノード閉止手段12が構成される。

#### 【0032】

燃料電池システムの運転時は、燃料生成器2は約700℃程度の温度に維持されて天然ガスと水から水素に富んだ燃料ガスを生成し、燃料ガスは供給流路を形成した流路切換手段8を経由して燃料電池1へ送られる。燃料電池1では燃料ガス中の水素とブローア5から開放状態のカソード閉止手段を経由して供給される空気中の酸素とを用いて発電が行われ、発電で消費されなかった残余燃料ガスは開放状態の開閉弁9を経由して燃焼器4へ送られ燃焼され燃料生成器2の温度維持を行うための熱源に用いられる。

#### 【0033】

燃料電池システムが発電を停止する際には、まず、ブローア5を停止して燃料電池1のカソードへの空気供給を停止し、燃料電池1の電圧が開放電圧になる前に、原料カソード供給手段10は原料を燃料電池1のカソードへ供給を開始する。原料が燃料電池1のカソード内の空気をほぼ全量追い出したときにカソード閉止手段11を閉止状態にし、原料カソード供給手段10は原料を燃料電池1のカソードへ供給するのを停止する。

#### 【0034】

次に、流路切換手段8はバイパス管7側へ切替えられ、バイパス流路を形成するとともに開閉弁9を開放状態のまま維持し、アノード閉止手段12は原料を燃料電池1のアノードへ供給する。原料が燃料電池1のアノード内の燃料ガスをほぼ全量追い出したときに開閉弁9を閉止状態にし、原料アノード供給手段13は原料を燃料電池1のアノードへ供給するのを停止する。

#### 【0035】

一方、燃料生成器2への原料の供給を停止し、水供給手段3による燃料生成器2への水の供給は継続させる。燃料生成器2へ供給された水は燃料生成器2の熱で水蒸気となり、燃料生成器2内に残っている水素に富んだ燃料ガスを押し出し流路切換手段8、バイパス管7を経由して燃焼器4で燃焼させる。その後次第に水素に富んだ燃料ガスの量が減少してくため燃焼器4での燃焼は停止するが、燃料生成器2の余熱で水蒸気の生成は継続される。

#### 【0036】

燃料生成器2で生成された水蒸気の量が燃料生成器2内の水素に富んだ燃料ガスを十分追い出す量に達し、かつ、燃料生成器2の温度が400℃程度まで低下した時、水供給手段3による水の供給を停止してパージ用空気供給手段6により空気を供給することにより燃料生成器2の中の水蒸気を押し出し流路切換手段8、バイパス管7を経由して燃焼器4から排出する。燃料生成器2や各部配管内部の水蒸気を追い出し切ったときパージ用空気供給手段6は空気の供給を停止し、燃料電池システムの停止生成を完了する。

#### 【0037】

前記の400℃という温度は燃料生成器2に用いられる触媒がルテニウムを主成分としている場合を想定しており、触媒が高温時に空気に触れて酸化することにより性能劣化を引き起こさないためにある程度の安全率を見込んで設定した温度である。そのため安全率の設定によっては温度は変化することは当然であり、また、触媒の種類が異なればおのずと違った温度に設定されるべきである。



## 【0038】

次に燃料電池システムを起動する場合は、流路切換手段 8 はバイパス流路を形成したまま原料を燃料生成器 2、流路切換手段 8、バイパス管 7 を経由して燃焼器 4 へ供給し燃焼を行なう。と同時に、水供給手段 3 は燃料生成器 2 へ水の供給を行なう。そして、燃焼器 4 により燃料生成器 2 が約 700℃ に加熱され、原料から水素に富んだ燃料ガスに変換される。燃料生成器 2 に含まれる一酸化炭素除去部（図示せず）の温度が安定し、燃料ガス中に含まれる一酸化炭素の濃度が燃料電池 1 のアノード電を劣化させない程度（約 20ppm）まで低下した時点で、開閉弁 9 を開き、流路切換手段 8 は燃料ガス供給流路側へ切替えられ、燃料ガスを流路切換手段 8、燃料電池 1、開閉弁 9 を経由して燃焼器 4 へ供給する。

## 【0039】

同時にカソード閉止手段 11 を開放状態にし、プロア 5 は燃料電池 1 のカソードへ空気の供給を開始し、燃料電池 1 での発電を開始する。

## 【0040】

以上のように、燃料電池システムの停止時において、アノード閉止手段 12 は原料を燃料電池 1 のアノードへ供給し、原料が燃料電池 1 のアノード内の燃料ガスをほぼ全量追い出したときに開閉弁 9 を閉止状態にして原料を封入する事により、窒素を用いない場合でも燃料電池 1 のカソードへ空気を流入させる事無く安全に停止できるので、燃料電池 1 のアノードを酸素の存在する酸化雰囲気中に晒す事はない。

## 【0041】

さらに、発電停止時の最初に原料カソード供給手段 10 は原料を燃料電池 1 のカソードへ供給しカソードの空気を追い出してから停止するため、燃料電池 1 が固体高分子形であり固体高分子からなる電膜を介してカソードからアノードへのガス拡散が発生しても、アノードに空気が混入しないため、燃料電池システムの耐久性低下を招く事はない。かつ、上記の原料によるカソードの空気排出動作を燃料電池 1 が開放電圧に到達する以前に開始するため、燃料電池 1 のカソード、アノード間に高い電位差が発生し、微弱電流がながれることによる電の溶出も発生せず、燃料電池システムの耐久性低下を招かない。

## 【0042】

また、カソード閉止手段 11 を閉止状態にすることにより、原料カソード供給手段 10 により燃料電池 1 のカソードへ供給した原料は封入されるため、停止期間が長くなっても外部から空気が燃料電池 1 へ到達する事は無く、長期停止時を含めて燃料電池システムの耐久性の低下を招く心配はない。

## 【0043】

一方、燃料生成器 2 は最初に水蒸気で内部の燃料ガスを押し出し、温度が十分低下してから空気で水蒸気を追い出すため、高温状況下で可燃性ガスを内部に滞留させる危険性もなく、停止時に内部に水を滞留させないため、次回起動時に配管中に水がたまり燃料ガスの供給を不安定にすることもない。

## 【0044】

そして起動時には、燃焼器 4 での燃焼を開始した後に流路切換手段 8 は燃料ガス供給流路を形成し開閉弁 9 を開いて、燃料電池 1 に封入されていた燃料ガスを燃焼器 4 で燃焼させる事により、燃料電池 1 に封入されていた燃料ガスを外部へ放出する事がなく、燃料ガスが外部に排出される危険性は生じない。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0045】

本発明の燃料電池システムは、窒素の貯蔵装置を省略し窒素以外の代替流体でパージを行なう場合でも、耐久性の低下を招く事がないという効果を有し、燃料電池を用いた発電設備等として有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0046】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における燃料電池システムを示す構成図

【図 2】 本発明の第 2 の実施の形態における燃料電池システムを示す構成図

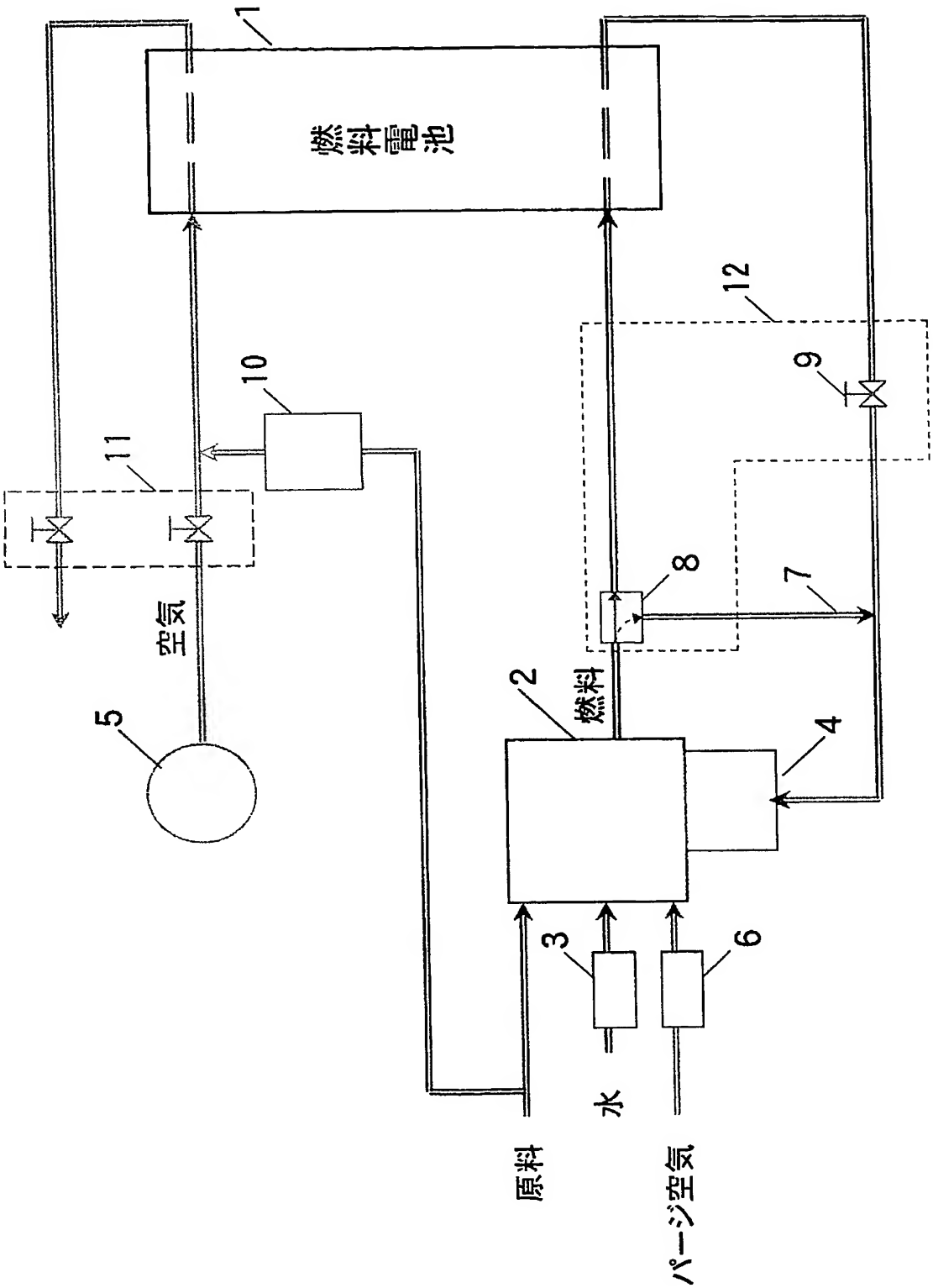
【図 3】 従来の燃料電池システムを示す構成図

【符号の説明】

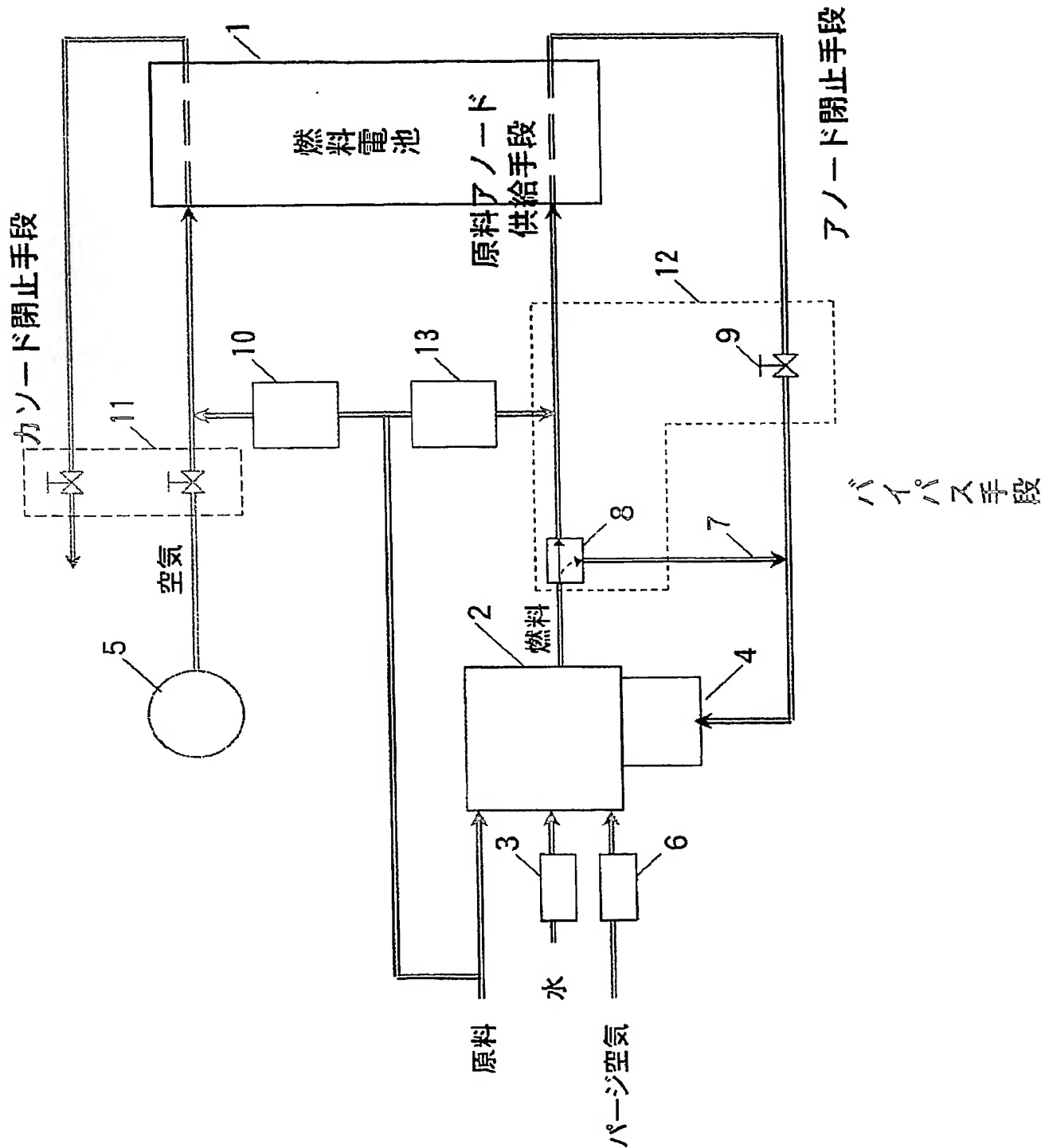
【 0 0 4 7 】

- 1     燃料電池
- 2     燃焼生成器
- 3     水供給手段
- 4     燃焼器
- 5     ブロア
- 6     パージ用空気供給手段
- 7     バイパス管
- 8     流路切換手段
- 9     開閉弁
- 1 0    原料カソード供給手段
- 1 1    カソード閉止手段
- 1 2    アノード閉止手段

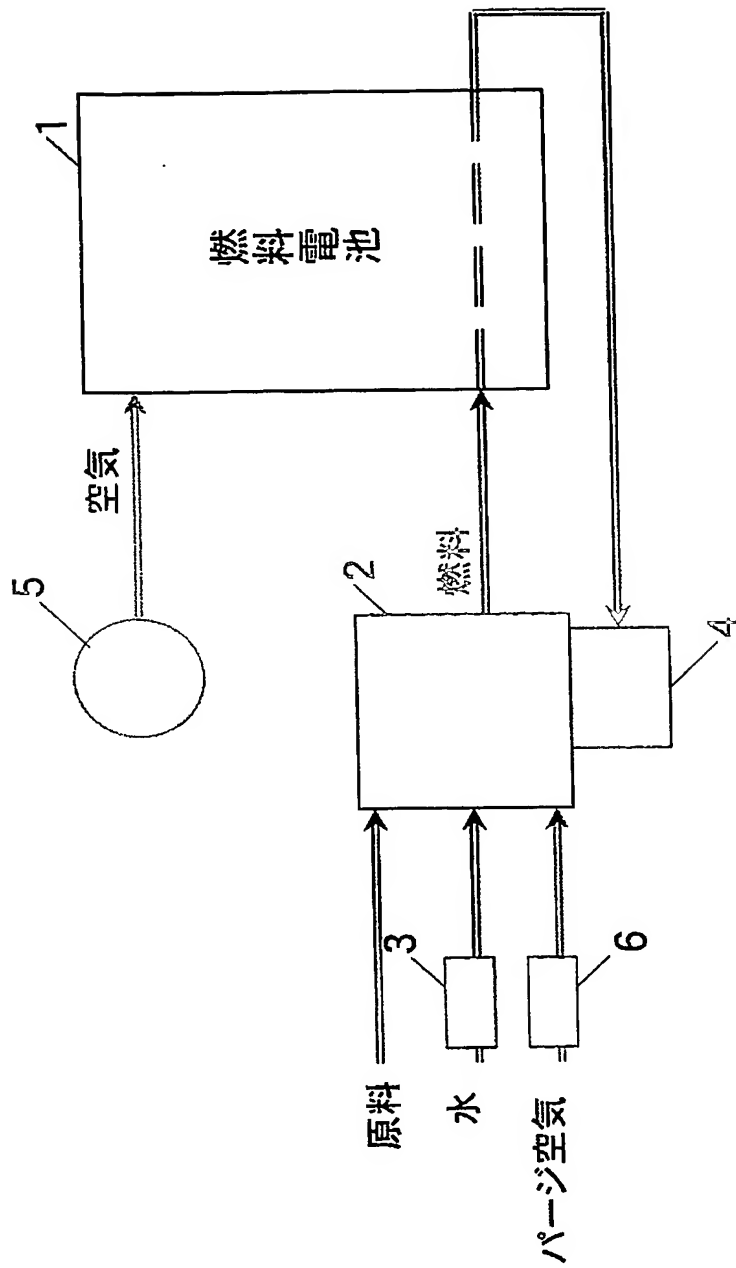
【書類名】 図面  
【図1】



【図 2】



【図 3】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** 窒素の貯蔵装置を省略し窒素以外の代替流体でパージを行なう燃料電池システムにおいて、燃料電池のアノードが酸素の存在する酸化雰囲気に晒されず、耐久性の低下を招く事のない燃料電池システムを提供する。

**【解決手段】** 燃料電池 1 の発電を停止する際に、原料カソード供給手段 1 0 は燃料電池 1 のカソードに原料を供給し、アノード閉止手段 1 1 はアノードの入口及び出口を閉止し、かつかつ前記切替手段 8 によりバイパス手段 7 側に切替え、水供給手段 3 により水を供給した後、パージ空気供給手段 6 により空気を供給する。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 0 6 6 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**